

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



DIALOG(R) File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat  
(c) 2003 EPO. All rts. reserv.

578339

Basic Patent (No,Kind,Date): JP 76014278 B4 760508 <No. of Patents: 001>

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date
JP 76014278	B4	760508	JP 7052621	A	700617 (BASIC)

Priority Data (No,Kind,Date):  
JP 7052621 A 700617

PATENT FAMILY:

JAPAN (JP)

Patent (No,Kind,Date): JP 76014278 B4 760508  
Priority (No,Kind,Date): JP 7052621 A 700617  
Applic (No,Kind,Date): JP 7052621 A 700617  
IPC: \* G01N-011/00; G01N-033/00  
Language of Document: Japanese



④日本分類  
113 D 4  
106 F 0

⑤日本国特許庁

⑥特許出願公告

昭51-14278

# 特許公報

⑦公告 昭和51年(1976)5月8日

庁内整理番号 6860-24

発明の数 1

(全7頁)

1

## ⑧粉粒体流動特性測定装置

⑨特 願 昭45-52621

⑩出 願 昭44(1969)1月20日  
(前実用新案出願日援用)

⑪発 明 者 細川益男

豊中市上野9の48

同 横山藤平

豊中市本町10の28

同 浦山清

枚方市上島東町4の23

⑫出 願 人 株式会社細川粉体工学研究所  
大阪市港区市岡2の14の5

## 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例を示す正面図、第2図は側面図、第3図は平面図であり、第4図は第1図のA部詳細断面図である。

第5図は第1図のC部詳細断面図、第6図は第5図の要部側面断面図、第7図は第1図のA部説明の断面図、第8図は第1図のE部詳細側面の断面図、第9図は第1図のA部説明の断面図、第10図は第1図のB部詳細の側面断面図、第11図は第10図の平面図、第12図は第1図のD部説明図である。

## 発明の詳細な説明

本発明は粉粒体の流動特性を数的に表現するための測定装置である。

粉粒体の流動特性を測定することは容器、供給機輸送機、袋詰機その他の粉体取扱装置の計画、設計または粉粒体製品の品質管理等において重要な要素である。しかしながら、従来は安息角、見掛け比重、すべり角などを人手、あるいは単独の装置で測定し、しかもその方法がまちまちで再現性に乏しく、測定値を一般的に表わすことは困難であつた。

本発明は粉粒体を試料として、流動性、噴流性

2

に關係のある種々の因子を一台の装置で個々に測定し、これを総合して流動特性を定量的に測定することができる装置に関するものである。

すなわち本発明は粉粒体の流動特性の主因子と考えられる安息角、崩潰角、凝集度、ゆるみ見掛け比重、固め見掛け比重、スバチユウ角、分散度などの各測定部をすべて機械的に測定できるように各測定部の構成せしめ、かつ一装置にまとめたことを特徴としている。

はじめに粉粒体の流動性について説明する。

流動性に關係のある因子は安息角、スバチユウ角圧縮度、凝集度または均一度等であると考えられそれぞれの因子についての測定法を図面とともに説明する。まず安息角について説明する。(第4図参照)1は押え筒、2は金網3を備えた筒であり、4は漏斗、5は水平円板、6は傾斜角測定具で分度器8を備え、ピン14を軸に回転できるようになっており、かつ水平杆9に連結されている。垂直杆13と水平杆9とは直角に交叉するように連結体22があつて、互いに滑動できるようになっている。7は振動台であり、10は押え杆、11はハンドル、12は連結棒である。

試料は押え筒1の上から入れ、金網3上に堆積させ押え筒1、筒2、金網3、漏斗4は振動台7と一体となつて振動せしめるので、試料は金網3を通つて水平円板5の上に堆積し、ほぼ円錐状の斜面をもつた堆積層ができる。この堆積層の傾斜面に平行になるよう分度器8の弦21を近づけ、堆積層の傾斜角を分度器8と水平基準15により読みとることができる。

この堆積層の傾斜面と水平面とのなす角を安息角とする。

次にスバチユウ角測定について説明する。(第5図、第6図参照)16は受皿、17は一定巾をもつた水平板で案内筒19の中にある棒18と一体となつている。20はレバー、26、27、28はバネである。23は受皿枠であり、24は

3

支柱で、25は案内支持筒である30はクナビ輪でありレバー20を引くと軸44を介して軸38を押し下げ、鋼輪52に規整、嵌合されたクナビ輪30が下方にさがり、支柱24は嵌合が解除され案内支持筒25内で自由に上下動できるようになっている。

尚棒18には軸53があつてその先端に水平板17があり、また上方には一定の重さの錘り55を一定の高さ1<sub>1</sub>から落下させるための止輪49、案内柱57、下方には錘り58を介し、弾性座60があつて錘り55の落下時の衝撃を緩衝するようになっている。6, 7, 8, 9, 14, 15は安息角測定に用いた傾斜測定器で水平垂直台29の上で使用する。

スバチユラ角を測定するには、まずレバー20を引いて受皿16の底面に水平板17が接するまで受皿棒23をもちあげ、水平板17のあたりで試料を山状に堆積させ、次に受皿16を下方にさがし、水平板17の上に堆積した試料の傾斜面に分度器8の弦21を平行に近づけ、傾斜面の水平となす角を測定する。次に錘り55を案内棒57にそってあげ一定の高さ1<sub>1</sub>から落下させ、その衝撃で堆積層の傾斜面は崩れてより低い傾斜面をなす。そして再度、水平板17の上の堆積層の傾斜角を測定する。これら二つの傾斜角の算術平均をもつてスバチユラ角とする。(なおこの場合受皿18を固定し、水平板17を上昇させることによつて水平板17上に試料の堆積層を形成させることも同様な結果がえられる。)

次にゆるみ見掛け比重の測定を説明する。(第7図参照)1, 2, 7, 10, 11, 12は安息角の測定に使用したものと同じであり、振動筒31、筒32は試料が飛散しないようにするためのものである。33は一定容積の容器である。試料は押え筒1の上部から入れ、1, 2, 7, 10, 11, 12, 31を一体となして振動せしめ、試料を筒2の金網3より分散通過せしめ、振動筒31、筒32の中を案内して容器33に入れるしかのち容器33の上部に堆積した余分の粉粒体を取り除き容器の容積、試料の重量を測定して比重を計算する。このときの比重をゆるみ見掛け比重とする。

次に固め見掛け比重の測定を説明する。(第8図参照)34は継ぎ筒であり、33はゆるみ見掛け比重の測定に使用したものと同一容器であり、

4

35は容器33の案内棒である。39は箱体であり36は上下動できる突上げ棒で、減速機付電動機37によりカム61を回転させることにより、容器33を突上げておいて一定の高さ1<sub>2</sub>から落下させ、箱体39でそれを受けることにより容器33に衝撃を与えることができるようになっている。しかして試料は継ぎ筒34から容器33に入れ、先に述べた衝撃を一定時間くりかえすことによつて突き固められ、その見掛け比重は大きくなる。

そこで継ぎ筒34と容器33の上部にある余分の試料を取り去り、容器の容積、試料の重量を測定して試料の比重を得る。この値を固め見掛け比重とする。

次に振集度の説明をする。(第9図参照)7, 10, 11, 12は安息角、ゆるみ見掛け比重の測定に使用したものと同一のものであり、40, 41, 42は60メツシユ0.200メツシユの篩である。

筒40に2g、200メツシユ篩下の試料を入れ、一定時間筒を振動させてのち、各篩にとどまっている試料の重量を計り、その量が多い程、その試料の振集性は高いといえる。

たとえば60メツシユスクリーンの上に全部残つておれば振集度は10%であり、60メツシユ篩上の0.1gにつき5%, 100メツシユの上に残つておれば0.1gにつき3%, 200メツシユの上に残つておれば0.1gについて1%とし、各篩上に残っている量から百分率を出し、その合計

値をもつて振集度を数値的に表わすことができる。200メツシユ全部通過すれば振集度は0である。また試料粉体2を60メツシユ篩上に乗せて振動させるがこの振動時間は、動的見掛け比重W(すなわち $W = (P - A)C + A$ ,  $C = (P - A) / P$ , Pは固め見掛け比重、Aはゆるみ見掛け比重、Cは圧縮率Wは動的見掛け比重)で定められる。Wが1.6以上であれば20秒間、1.6よりも小さい場合0.16につき1秒間、振動時間を延ばす。また振集度が測定不可能であれば均一度を測定する。すなわち60%が通過する篩目の巾を10%通過する篩目の巾で割つた値を均一度とし、これは篩分によつて粒度分布を測定することにより得られる。

流動性の因子として安息角、スバチユラ角、ゆ

5

るみ見掛け比重と固め見掛け比重とにより導かれる圧縮度、凝集度又は均一度があり、それぞれの因子を数値的に表わし流動性の大小を表わすことができる。

次に噴流性の測定について述べる。噴流性は分散度と崩潰度、差角（崩潰角と安息角の差）および流動性を因子とすると考えられる。

まず分散度の測定を説明する。（第10図、第11図参照）

45は案内筒でその上方に容器43が配され、それらは支持柱46で水平垂直台29に取り付けられている。

容器43の底面は仕切板48でなっており、止め金47をもつてはづすことによつてパネ62の力によりピン63を軸にして水平に動き、容器43の底面が開くようになっている。

50は受皿、51は受座であり案内筒45の下方に配されている。

試料は容器43に入れ、止め金47をはづすとにより、仕切板48が動いて容器43の底面は開口し、試料は落下して案内筒45内を通り、受皿50にあたつてそのまわりに飛散するが、試料の一部は受皿50の上に堆積する。

この受皿50の上に堆積した量の多少により、分散性の大小を表わすことができる。

そこでたとえば、10gの試料を落下飛散させ、受皿50に残った試料と元の10gの試料との重量比率をもつて分散度とする。

次に崩潰角の測定を説明する。（第12図参照）

5は水平円板であり、54は一定重量の錘り、56は案内棒、64は錘で一定の高さ $l_0$ を示しており、これらは水平円板5と一定距離はなれており、59は受皿、57は受皿の底面であり、58は座である。

試料は先に安息角測定のところで述べた通りにして、まず水平円板5上に安息角を形成せしめ、次に錘り54を案内棒56にそつて一定の高さ $l_0$ に持ちあげ、落下させてその衝撃を受皿59の底面57に与え、その衝撃が水平円板5に伝わり、安息角を形成している堆積層は崩れて、より傾斜角の小さい斜面をもつ堆積層となる。

この傾斜角を崩潰角とする。

かくの如くして得られた崩潰角と安息角の差を

6

もつて差角とするが、この差角は大きい程試料の噴流性は強いといえる。

かくの如くして得られた測定値に、それぞれ指数を掛けてあてはめる。

たとえば安息角、スパチュラ角、圧縮度、凝集度または均一度に対し、それぞれ指数をあてはめその合計値をもつてその粉粒体の流動性指数とし、一般的な流動性の程度を判定することができる。

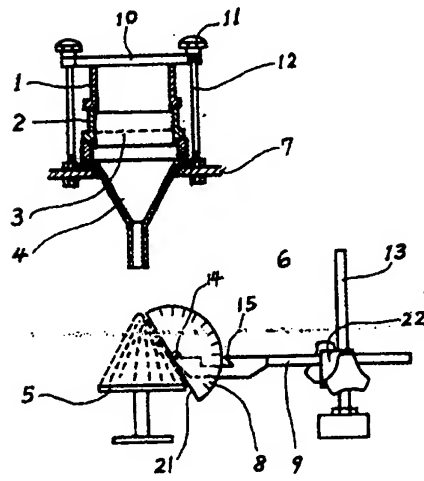
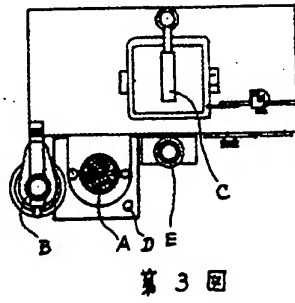
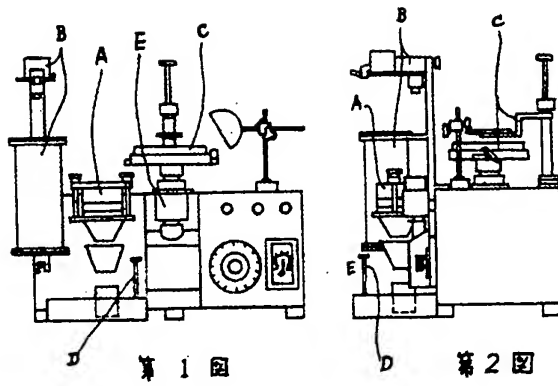
また崩潰角、差角、分散度あるいは前者で得られた流動性指数にそれぞれ指数をあてはめ、その合計値でもつてその粉粒体の噴流性指数とし、一般的な噴流性の程度を判定することができる。

尚本発明の装置には上述した各測定部に関連した電氣的制御の開閉器、時限装置、振動強さの調整装置なども組み込み測定を便ならしめている。

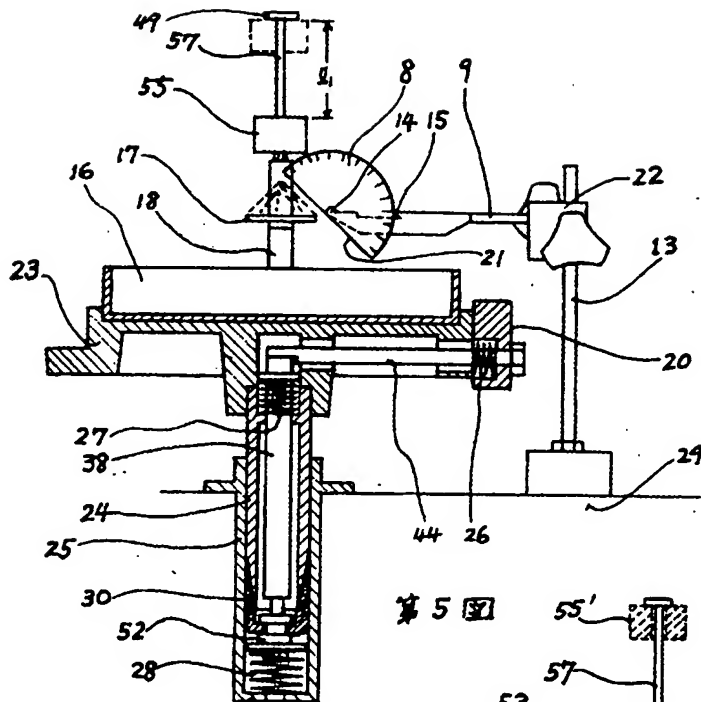
したがつて本発明によれば、粉粒体の流動特性を判定するために考えられる諸因子の測定を、一定の条件で機械的に行なうことができるので測定者による個人誤差をなくし、しかも再現性一般性のある測定値を簡便に得ることができ、粉粒体の流動特性測定装置として画一化できる条件を備えたものである。

#### ⑥特許請求の範囲

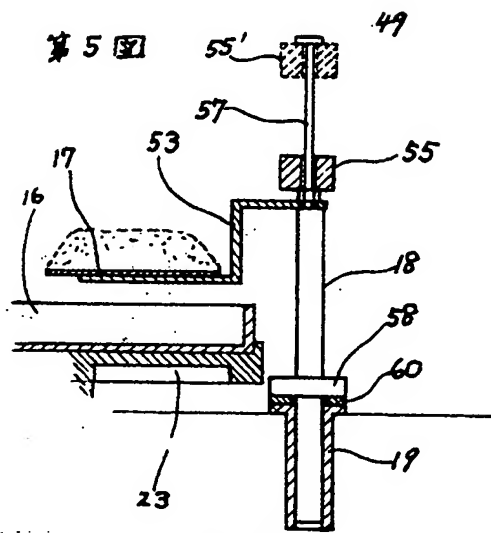
1 上部に筒、下部に漏斗を配した振動台と、その下方に水平円板を配備して試料の安息角を測定できるようにした部分と、該振動台に数種類の筒を組合せてなる凝集度の測定を行なわしめる部分と前記筒とその下部に案内筒を設け、下方に容器を配してなる見かけ比重の測定部と、容器にくり返し一定の衝撃を与え該容器内部にある試料をつき固めるようにした固め見かけ比重の測定部分と、受皿の中に水平板を配し、該受皿を下降させ、または前記水平板を上昇させ、該水平板上の堆積試料によりスパチュラ角を測定する部分と、止め金をはづすことによつて仕切板を可動させ底面を開閉せしめるようにした容器を上方に配し、かつその下方受皿を配し、該容器底面より落下させた試料の受皿での残留量を計つて分散度を測定する部分と、前記水平円板より一定の距離のところにあつて一定の高さより一定の錘りを落下させ、その衝撃によつて該水平円板上に安息角を形成させた試料を崩潰させるようにした崩潰角の測定部とよりなる粉粒体の流動特性を測定する装置。



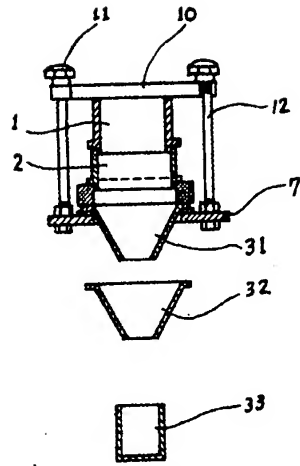




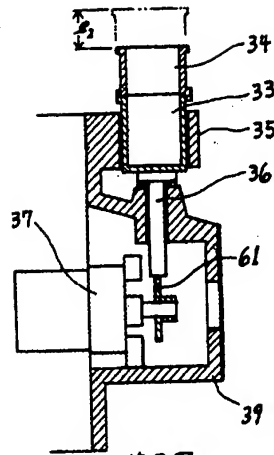
第5図



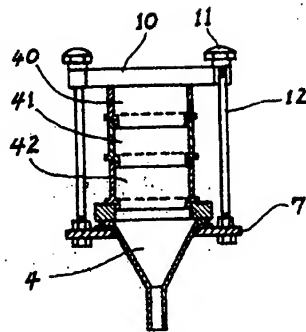
第6図



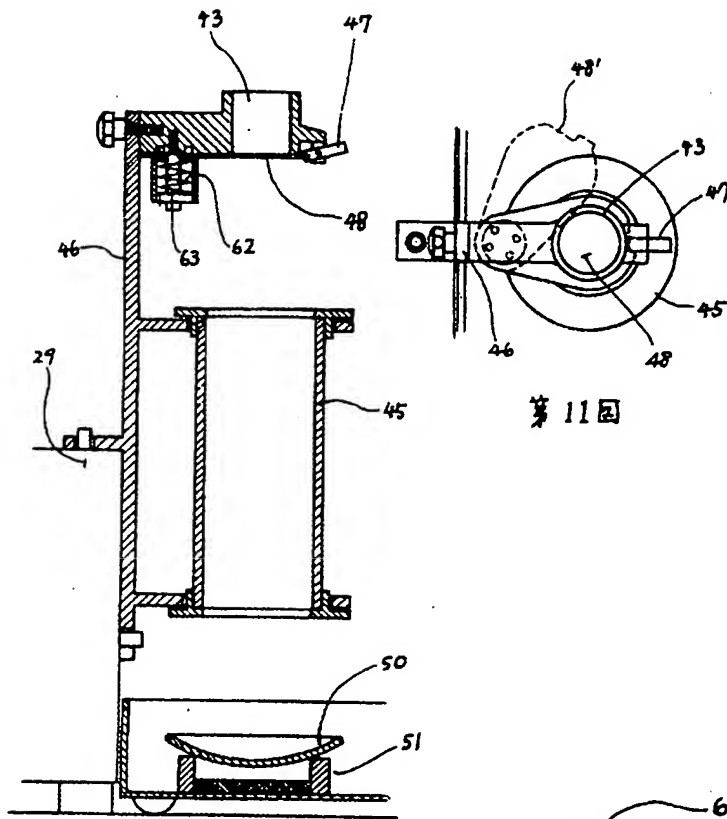
第7图



第8图

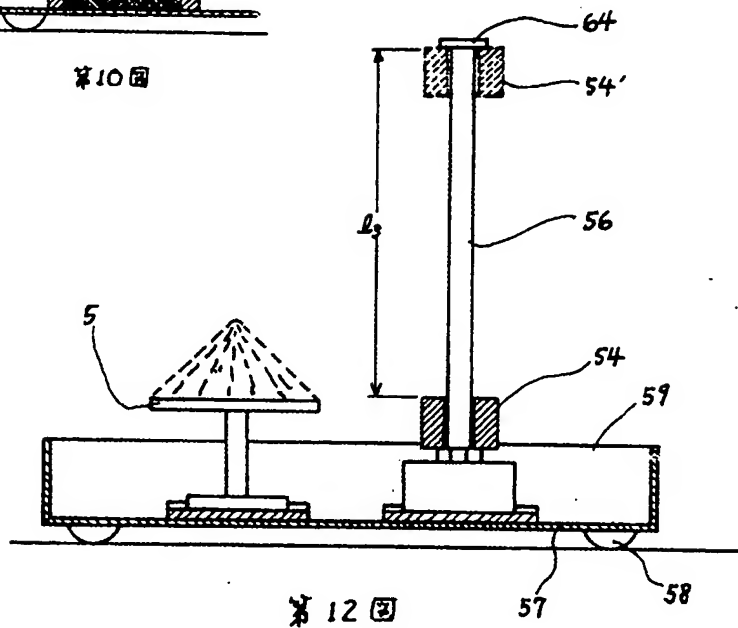


第9图



第 11 図

第 10 図



第 12 図

